Zur Frage der Desinficirung fliessenden Sielwassers.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medicin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medicinischen Fakultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

am

Montag, den 5. April 1886, Vormittags 11 Uhr

zugleich mit den Thesen öffentlich vertheidigt

Paul Gauer,

aus Loetzen.

Referent: Herr Geh. Med.-Rath Professor Dr. **Ackermann.**

Opponenten:

H. Gervais, cand. med.

F. Pactow, cand med.

Halle a. S.,

Hof-Buchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.

1886.

Imprimatur:

Prof. Dr. **Eberth**,

h. t. Decanus.

Seinen lieben Eltern

aus Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153713_0003

Angesichts der Choleraepidemie in Frankreich und Spanien im Jahre 1884 schien es nicht uninteressant von Neuem eine Arbeit über die Möglichkeit resp. Unmöglichkeit der Desinfection fliessender Abflusswässer zu unternehmen.

Alle Versuche, die bisher über die Wirksamkeit von Desinficientien an fliessenden Abflusswässern in grossem Massstabe angestellt worden sind, haben keine anderen Kriterien gehabt als die Desodorisation, die chemische Analyse, und die mikroskopische Untersuchung auf die Bewegungsfähigkeit der Mikroorganismen. Erst Koch hat uns ein Kriterium an die Hand gegeben, mittelst dessen wir sehen können, ob in den bewegungslosen und todt scheinenden Mikroorganismen noch Leben enthalten ist oder nicht. Dieses Leben äussert sich durch die Reproduction. Was zunächst die Desodorisation als Kriterium für die Desinfection betrifft, so dürfte dieselbe heute nur noch historisches Interesse haben.

Die chemische Analyse allein dürfte auch kein Kriterium für das Leben resp. Todtsein von Microoganismen sein, bevor wir nicht sichereres über die Alterationen von Materie durch Mikrooganismen wissen. Auch die mikroscopische Untersuchung auf die Bewegungsfähigkeit an Mikroorganismen hat als Kriterium über Leben und Todtsein derselben keinen Werth, seitdem wir wissen, dass es Microorganismen giebt, die sich überhaupt nicht bewegen.

„Viele Organismen, welche in ihrer sonstigen Lebenstätigkeit sehr mächtig sind, bewegen sich nie, und kein Mikroorganismus, welcher seine etwaigen Bewegungen eingestellt hat, ist deswegen als todt zu betrachten.“ (Wernich, Grundriss der Desinfection. Wien u. Leipzig. 1880. pg. 164.)

Das einzige sichere Kriterium, das wir bis jetzt besitzen ist die Reproductionsfähigkeit der Mikroorganismen auf günstigem Nährboden. Wernich bezeichnet

diese Methode der Untersuchung als bacterioscopische. Derselbe verwandte bei seinen Versuchen Pasteur-Bergmann'sche oder Cohn'sche Nährflüssigkeit. Diese Nährboden haben den Nachteil, dass sie flüssig sind, und dass die Colonien, wenn die Anzahl derselben eine reichliche ist, zusammenfliessen und man sie nicht zu zählen vermag.

Es ist daher die von Koch [1]) empfohlene Züchtungsmethode auf festem Nährboden der von Wernich angewandten auf flüssigem Nährboden auch hier vorzuziehen.

An Arbeiten über die Wirksamkeit von Desinficientien auch mit der bacterioscopischen Methode mangelt es freilich nicht, doch sind, soweit die Literatur darüber mir zu Gebot stand, die Studien durchweg an kleinen Mengen von Mikroorganismen enthaltenden Flüssigkeiten gemacht worden, oder an Flüssigkeiten und Stoffen, die nur eine bestimmte Species von Microorganismen enthielten, während Versuche für die Praxis, in grossem Massstabe angestellt, noch fehlen.

Als Desinficienz habe ich Sublimat angewandt, weil ich nach den mit demselben angestellten Versuchen [2]) mit demselben in erster Linie eine günstige desinficirende Wirkung zu erreichen hoffte.

Was bei den von mir angestellten Versuchen den zu desinficirenden Gegenstand betrifft, so war es das Wasser, das dem Kanalnetz, welches die Abwässer der hiesigen königlichen medicinischen Kliniken führt, entnommen wurde.

Dasselbe wurde aus dem Hauptableitungsrohr folgender Gebäude, die auf einem Complex zusammenstehen, und eine eigene Anlage für die Fortbeförderung des Sielwassers haben, geschöpft:

---

[1]) Mittheilungen aus dem kaiserlichen Reichsgesundheitsamt. Bd. 1 pg. 24 u. 35.: Zur Untersuchung von patogenen Organismen von Dr. Robert Koch.

[2]) l. c. Bd. I pag. 235: Ueber Desinfection von Dr. Robert Koch.

1) Gynaekologische Klinik,
2) Chirurgische Klinik,
3) Innere Klinik nebst 2 Baracken,
4) Pathologisches Institut,
5) Wohngebäude des Directors der gynaekologischen Klinik,
6) Verwaltungsgebäude, in welchem sich neben den Wohnungen der Beamten die Küche und Waschanstalt für sämmtliche klinischen Institute befindet.
7) Kesselhaus.

Ferner münden in den Hauptcanal die Rinnsteine und Abzugsröhren einer Strasse, die zwischen dem Wohngebäude des Directors der gynaekologischen Klinik, der chirurgischen Klinik einerseits, und der Klinik für innere Medizin und deren beiden Baracken, und dem pathologischen Institute anderseits hindurchführt und eine Länge von circa 220 Meter hat.

Das Hauptrohr mündet in ein Klärbassin, in welches auch die Ableitungsröhren des physiologischen Instituts, der Augen- und Ohrenklinik hineinmünden.

Die Closets in den klinischen Anstalten mit Ausnahme derer in der innern Klinik sind nach dem sogenannten Kastensystem eingerichtet. Die Excremente bleiben in ihnen 12 — 24 Stunden liegen und werden dort nach dem Max Friedreich'schen System desinficirt. cf. Dr. Hüllmann: Abortdesinfection in: Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Bd. XII pg. 112.

Jeden Morgen zwischen 5 und 7 Uhr werden die Closetkasten in das Hauptrohr entleert.

Die Closets in der innern Klinik und dem Wohngebäude des Directors der gynaekologischen Klinik sind mit Spülung versehen, und die Faecalien gelangen aus denselben sofort in die Ableitungsröhren.

Da die Versuche stets nach 8 Uhr morgens angestellt wurden, so kommt die Desinfection der Closets nicht in Betracht.

Die Versuche nun wurden in folgender Weise angestellt:

Zuerst wurde die zur Züchtung der Mikroorganismen nötige Nährgelatine, wie sie im kaiserl. Reichsgesundheitsamt [1]) vielfach verwendet wird, dargestellt:

„50 Gr. Gelatine werden in 500 cbcm. Wasser eingeweicht und gekocht. 1 Pfund Fleisch lässt man in 500 cbcm. Wasser erst 24 Stunden kalt stehen. Dann kocht man das durch Auspressen des Fleisches möglichst vollständig gewonnene Fleischwasser, filtrirt es durch feine Gaze, setzt 10 Gr. Pepton und 1 Gr. Kochsalz hinzu, neutralisirt es mit kohlensaurem Natron und filtrirt die heisse Flüssigkeit durch Fliesspapier. Spätere Fäulniss wird durch Sterilisirung im Dampftopf oder wiederholtes Aufkochen verhütet."

Beim Neutralisiren kommt es darauf an, dass dasselbe möglichst genau geschieht. Es ist eine schwach alkalisch reagirende Nährflüssigkeit einer schwach sauer reagirenden vorzuziehen, weil in letzterer Bakterien nur sehr spärlich wachsen.

Die zu den Versuchen nötigen Erlenmeyer'schen Kolben, die Pipetten, Glasschaalen und Glasplatten werden, um sie zu sterilisiren in einem Sterilisirungskasten einer Temperatur von 140° C. oder in einem Dampfsterilisirungscylinder Wasserdämpfen von 110° C. während 1½—2 Stunden ausgesetzt.

Da es nötig war mit starken Verdünnungen zu arbeiten, so wurde zu denselben entweder sterilisirtes, destillirtes Wasser verwandt, oder Brunnenwasser, das vorher in folgender Weise behandelt war:

Dasselbe wurde zunächst 1 Stunde gekocht, dann erkalten gelassen. Die unlöslichen Salze, die sich zu Boden geschlagen hatten, wurden dann durch Fliesspapier abfiltriert, und darauf das Wasser im Dampfsterilisirungscylinder durch Wasserdampf von 110° C. während 1½—2 Stunden sterilisirt.

---

[1]) Mittheilungen aus dem kaiserlichen Reichsgesundheitsamt. Bd. II, pg. 183.

Zum Verschluss der Gefässe wurde gewöhnliche Verbandwatte verwandt, die zugleich mit den Gefässen ebenfalls derselben Temperatur sei es im Sterilisirungskasten, sei es im Dampfcylinder ausgesetzt wurde.

Die ersten Versuche bezogen sich lediglich darauf, die Menge der im Sielwasser enthaltenen Mikroorganismen zu bestimmen, um zu sehen, mit welchen Verdünnungen man arbeiten müsste, damit ein Zählen derselben möglich wäre. Es stellte sich schon hierbei heraus, dass die Anzahl derselben in sehr weiten Grenzen schwankt, was auch nicht anders möglich ist, wenn man bedenkt, dass man einmal möglicherweise die Abwässer aus dem Waschhause, das andere Mal vielleicht die Wässer aus dem pathologischen Institute, welcher Umstand natürlich in der Anzahl der Mikroorganismen eine grosse Verschiedenheit erzeugen musste, auffängt.

Was die Menge des durchfliessenden Wassers betrifft, so wurde dieselbe an verschiedenen Tagen und zu verschiedenen Tageszeiten in der zwischen den Klärbassins liegenden Rinne mittelst Schwimmer [1]) bestimmt. Die Rinne hat eine Breite von 24 cm., eine Länge von 676 cm. Die Höhe des Wasserspiegels schwankt zwischen 5 bis 6½ cm.

Der Schwimmer braucht um den Weg von 676 cm. zurückzulegen 55 bis 65 Secunden, je nach der Menge des Wassers:

Es schwankt also die Menge des durchfliessenden Wassers zwischen 4000 bis 5000 Ltr. in einer Stunde.

Die Versuche wurden bei Zimmertemperatur angestellt, und es beziehen sich die angegebenen Temperaturen auf den Thermometerstand um 12 Uhr Mittags:

Versuche vom 26. Juli:

Temp. am 26. VII. 18° R.
„ „ 27. VII. 18° R.
„ „ 28. VII. 18° R.

[1]) In Ziemssen's Handbuch der Hygiene. II. Thl. 1. Abthlg. 2. Hälfte pg. 197.: Wolffheigel, Wasserversorgung.

Eine Quantität Sielwasser wird um 8 Uhr früh dem Hauptkanal entnommen.

Drei Erlenmeyer'sche Kolben werden mit je 5 cbcm. Nährgelatine gefüllt.

Platte 1.

Zu Kolben 1 wird 1 cbcm. gut durchgeschüttelten Sielwassers hinzugesetzt. Von dieser Mischung werden 5 cbcm. auf einer sterilisirten Glasplatte ausgebreitet, erkalten gelassen und dann in eine sterile Schaale unter sterilen Deckel gebracht.

Platte 2.

Dieselbe wird in gleicher Weise wie Platte 1 beschickt; nur wird 1 cbcm. Sielwasser mit 100 cbcm. sterilen Wassers vorher verdünnt, und hiervon 1 cbcm. zu 5 cbcm. Nährgelatine hinzugesetzt.

Platte 3.

wie Platte 1. dargestellt, nachdem zuvor das Sielwasser auf 1: 5000 verdünnt war.

Platte 4 als Controlplatte.

Statt des Sielwassers wird 1 cbcm. sterilen Wassers zu 5 cbcm. Nährgelatine hinzugesetzt.

Die Resultate an den einzelnen Tagen waren folgende:

Platte 1 am 27. VII.

Die ganze Gelatinefläche ist weisslich getrübt. Beim genauern Hinsehen bemerkt man, dass die Trübung von einer Unzahl weisser feinster Pünktchen herrührt. Intensiver Fäulnissgeruch.

am 28. VII.

Der grösste Theil der Gelaline ist verflüssigt. Von den Keimen heben sich nur ganz vereinzelte als grössere Colonien ab, während die anderen der Nährgelatine ein durch feinste Punktirung gleichmässiges trübes Aussehen geben. Intensiver Fäulnissgeruch.

Platte 2 am 27. VII.

Die klare Nährgelatine ist von feinsten weisslichen Pünktchen dicht durchsaet. Mässiger Fäulnissgeruch.

am 28. VII.

Die Nährgelatine, von grauweissen Punkten dicht durchsaet, erscheint uneben durch in etwa linsengrossen Heerden auftretende und sich über die ganze Fläche hin dicht neben einander erstreckende Verflüssigungen. Mässiger Fäulnissgeruch.

Platte 3 am 27. VII.

In der klaren Gelatine liegen einzelne Pünktchen, die durch grosse Zwischenräume getrennt sind. Pappiger Geruch.

am 28. VII.

Zahlreiche feinste graue Tröpfchen. Pappiger Geruch.

Platte 4 am 27. VII.

Die Nährgelatine ist durchaus klar. Ein Keim wird nicht aufgefunden.

Am 28. VII.

Die Gelatine ist bis auf ein einziges milchweisses Pünktchen vollkommen klar.

Es war unmöglich die Zahl der Colonien auf Platte 1 und 2 zu zählen, wohl aber auf Platte 3. Es befanden sich auf derselben circa 1600 Colonien. Da nun $^5/_6$ cbcm. des auf 1:5000 mit sterilisirtem Wasser verdünnten Sielwassers mit der Nährgelatine sich auf der Glasplatte befanden, so beträgt die Menge der in 1. cbcm. Sielwasser, wie es in dem Ableitungsrohr vorhanden ist, enthaltenen Mikroorganismen 9,600000.

Zum Zählen der Colonien wurde folgendes Verfahren eingeschlagen:

Es wurde ein Rahmen aus Metall angefertigt so gross, dass in seinem Lumen die Glasplatte Platz hatte. Der Rahmen enthielt auf seinen vier Seiten kleine Löcher im Abstand von einem Centimeter. Durch dieselben wurde der

Rahmen mit Seide bespannt, so dass er in Feldern von je einem Quadratcentimeter geteilt war. Auf ihn wurde dann die Glasplatte gelegt und dann die einzelnen Felder ausgezählt.

Versuch vom 29. Juli.

Temperatur am 29. VII. 18° R.
„ „ 30. VII. 18° R.
„ „ 31. VII. 19° R.
„ „ 1. VIII. 17° R.

Das Sielwasser wird geschöpft um 9 Uhr früh.

Es werden folgende Platten wie im Versuch vom 26. Juli hergestellt.

Platte 1.

Zu 5 cbcm. Nährgelatine wird 1 cbcm. Sielwasser, das vorher auf 1:5000 mit sterilisirtem Wasser verdünnt ist, hinzugesetzt und davon 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 2

wie Platte 1 hergestellt; das Sielwasser ist aber vorher auf 1:25000 mit sterilisirtem Wasser verdünnt.

Platte 3

wie Platte 2 hergestellt. Sielwasser auf 1:25000 verdünnt.

Platte 4. Controllplatte.

5 cbcm. Nährgelatine werden mit 1 cbm. sterilisirten Wassers gemischt, davon 5 cbm. auf einer Glasplatte ausgebreitet.

Das Ergebnis war am 1. VIII.:

Platte 1.

Es befinden sich auf derselben 262 Colonien; davon 242, die als kleine grauweisse Pünktchen erschienen und 20 Colonien, die die Nährgelatine in ihrer Umgebung verflüssigt haben. Es wären somit in 1 cbm. Sielwaasser 1,572000 Mikroorganismen enthalten.

Platte 2.

49 Colonien, punkttörmig, von grauweisser Farbe, 3 Colonien, die die Nährgelatine in ihrer Umgebung verflüssigt haben; somit 1,560000 Mikroorganismen in 1 cbm. Sielwasser.

Platte 3.

47 kleine punktförmige Colonien von grauweisser Farbe, 3 Colonien mit in ihrer Umgebung verflüssigter Nährgelatine, somit 1,500000 Mikroorganismen in 1 cbm. Sielwasser.

Platte 4

enthält 2 Colonien von rothbrauner Farbe.

War dieser Versuch auch nicht ganz rein, da auf der Controlplatte sich 2 Colonien befanden, von denen aber angenommen werden muss, dass sie beim Ueberheben der Platten unter die Glasglocke oder beim Abheben der Glasglocke behufs Berichtigung auf dieselbe gelangt sind, da sie sich von den Colonien auf den anderen Platten durch ihr Aussehen unterscheiden, so muss doch die Zahl der Mikroorganismen in 1 cbm. Sielwasser auf circa 1500000 angenommen werden.

Versuch vom 1. August:
Temp. am 1. VIII. 17° R.
„ „ 2. VIII. 18° R.
„ „ 3. VIII. 16° R.
„ „ 4. VIII. 17° R.
„ „ 5. VIII. 16° R.
„ „ 6. VIII. 18° R.

Das Sielwasser wurde entnommen um 10½ Uhr Vormittags.

Es wurden folgende Platten beschickt:

Platte 1.

5 cbcm. Nährgelatine werden mit 1 cbcm. Sielwasser, das vorher mit sterilem Wasser auf 1:5000 verdünnt war, gemischt; davon werden 5 cbm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 2

wie Platte 1 dargestellt,
also Sielwasser auf 1:5000 verdünnt.

Platte 3, Controlplatte.

5 cbcm. Nährgelatine werden mit 1 cbcm. sterilisirtem Wasser gemischt, davon 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Das Resultat war:

am 3. August:

Platte 1 vereinzelte Pünktchen sichtbar.

Platte 2: wie Platte 1.

Platte 3: vollkommen klar.

am 6. August:

Platte 1. 422 kleine gelblich-weisse Colonien.

Platte 2. 462 Colonien, von derselben Beschaffenheit wie die der Platte 1.

Platte 3 zeigt keine Colonie.

Es ergiebt dieser Versuch, dass in 1 cbcm. Sielwasser circa 2,700000 Mikroorganismen enthalten sind.

Es geht aus diesen 3 Versuchen hervor, dass die Menge der Mikroorganismen in 1 cbcm. Sielwasser eine sehr wechselnde ist. Es schwankt dieselbe zwischen 1,500000 cf. Versuch vom 29. Juli und 9,600000 cf. Versuch vom 1. August.

Um daher die Desinfectionskraft des Desinficienz zu beurtheilen, wird es bei den weiteren Versuchen nötig sein stets die Menge der Mikroorganismen in dem Sielwasser, das unmittelbar vor dem Desinfectionsversuch entnommen ist, zu bestimmen, um wenigstens die relative Desinfectionskraft bestimmen zu können.

In dem nachfolgenden Versuch sollte die desinficirende Wirksamkeit des Sublimats untersucht werden, wenn man es auf einmal in grösserer Quantität in einen Abflusskanal bringt.

Versuch vom 4. August.

Er werden 50 Gr. Sublimat in 5 Liter Wasser gelöst und dieselben, nachdem um 12 Uhr Mittags eine Sielwasserprobe entnommen war, um 12 Uhr 5 Minuten in den 42 Meter von der Stelle, an der das Sielwasser aufgefangen wird, entfernten Schacht, der zum Hauptabflusscanal führt, hineingegossen.

Das Sielwasser braucht zum Zurücklegen dieser Strecke von 42 Meter, wie mehrfache Versuche mittelst Schwimmer gezeigt hatten, 3 Minuten.

Nach 3 Minuten, nach 5, nach 10, nach 20, nach 40 Minuten werden Sielwasserproben entnommen und folgende Platten mit diesen Proben nach Verdünnung mit sterilisirtem Wasser auf 1:5000 — denn diese Verdünnung hatten die drei ersten Versuche als die zur Beobachtung und zum Zählen der Colonien als die günstigste gezeigt, — beschickt.

Platte 1, Controlplatte.

5 cbcm. Nährgelatine werden mit 1 cbcm. sterilisirten Wassers gemischt, davon 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 2.

Das vorher entnommene Sielwasser wird mit sterilisirtem Wasser auf 1:5000 verdünnt. 1 cbcm. hiervon wird mit 5 cbcm. Nährgelatine gemischt und davon 5 cbcm. au der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 3.

Sielwasser nach 3 Minuten entnommen. Die Platte wird wie Platte 2 hergestellt.

Platte 4.

Sielwasser nach 5 Minuten entnommen. Die Platte wird wie Platte 2 hergestellt.

Platte 5.

Sielwasser nach 10 Minuten entnommen. Die Platte im Uebrigen wie Platte 2 hergestellt.

Platte 6.

Sielwasser nach 20 Minuten entnommen. Die Platte wird im Uebrigen wie Platte 2 hergestellt.

Platte 7.

Sielwasser nach 40 Minuten entnommen. Die Platte wird im Uebrigen wie Platte 2 hergestellt.

Temperatur am 4. VIII. 17° R.
„ „ 5. VIII. 16° R.
„ „ 6. VIII. 18° R.
„ „ 7. VIII. 18° R.
„ „ 8. VIII. 17° R.

Das Resultat war am 8. August:

Platte 1 klar. Keine Kolonie.

Die 6 übrigen Platten zeigen gleichmässig eine Anzahl kleiner feinster Pünktchen von gelblich weisser Farbe.

Ihre Zahl schwankt in 1 cbcm. Sielwasser von 2860000 bis 3100000.

Nach diesem Versuch, der zu beweisen schien, dass Sublimat bei einmaligem hinzugiessen zu dem fliessenden Sielwasser keine Wirkung habe, da aber nach den Untersuchungen von Koch, die eine bedeutende Desinfectionskraft des Sublimats ergeben haben, eine vollständige Wirkungslosigkeit nicht gut angenommen werden konnte, schien es am Platze zu sein, einen Stoff dem Sielwasser zuzusetzen, den man leicht chemisch im Wasser nachweisen konnte, um zu sehen, ob eine Vertheilung desselben im fliessenden Wasser bei einmaligem Hinzugiessen überhaupt stattfinde und nach welcher Zeit derselbe in dem Wasser noch vorhanden ist.

Es wurde daher am 9. August folgender Versuch gemacht:

5000 Gramm Ferrum sulfuricum crudum werden in 4000 Gramm Wasser gelöst und um 10 Uhr 45 Minuten in den 42 Meter von der Auffangestelle entfernten Schacht gegossen. Die Lösung sieht dunkelbraungelb aus.

Es werden darauf nach 3, nach 5, nach 15, nach 20 Minuten Proben entnommen.

Es zeigt sich folgendes:

Probe I, nach 3 Minuten entnommen, hat eine schmutzig graue Farbe wie das gewöhnliche Sielwasser Ferricyankalium giebt darin keinen Niederschlag, auch keine Farbenveränderung, die auf das Vorhandensein von Ferrum sulfuricum schliessen lässt.

Probe II, nach 5 Minuten entnommen, hat eine hellbraune Farbe, ist trübe; Ferricyankalium färbt die Flüssigkeit zunächst tief blau, später fällt ein dunkelblauer Niederschlag zu Boden.

Accidum tannicum giebt der Flüssigkeit eine tiefschwarze Färbung.

Probe III, nach 20 Minuten entnommen, ist von schmutzig grauer Farbe, trübe. Ferricyankalium erzeugt darin eine ganz schwache hellblaue Färbung, keinen Niederschlag. Accidum tannicum färbt die Flüssigkeit etwas tiefer gelb, als die angewandte Accidum tannicum-Lösung ist.

Probe IV nach 15 Minuten entnommen, ist von schmutzig grauer Farbe, trübe Ferricyankalium giebt darin weder einen characterischen Niederschlag noch Farbveränderung; ebenso wenig Accidum tannicum.

Probe V, nach 20 Minuten entnommen, ist von schmutzig grauer Farbe, trübe. Weder Ferricyankalium noch Accidum tannicum rufen darin characteristische Veränderungen hervor.

Es geht aus diesem Versuch hervor, dass das Ferrum sulfuricum hauptsächlich nur in der nach 5 Minuten entnommenen Probe enthalten war, dass die Verteilung im Wasserstrome fast gleich Null ist, dass mithin Desinficientien, wenn sie mit einem Male in fliessende Canäle gegossen werden, auf die ganze hinfliessende Wassermasse absolut ohne Einfluss sind, und im günstigsten Falle nur im Stande sind, die kleine Wassermasse, mit der sie im Augenblicke des Hineingiessens in Berührung kommen, zu desinficiren.

Es war dieses Resultat von vorn herein vorauszusehen, es schien aber doch noch einer schärferen experimentellen Begründung werth zu sein, da diese so einfache Thatsache in der Praxis immer noch nicht genügend gewürdigt wird.

Ich beschloss nun die nachfolgenden Versuche in der Weise anzustellen, dass ich einen continuirlichen Strom einer Sublimatlösung zu dem Sielwasser hinzufliessen liess.

Da ich mich indessen vorher von der Wirksamkeit des

Sublimats auf die in dem Sielwasser enthaltenen Mikroorganismen unterrichten wollte, stellte ich zunächst folgende Versuche an:

Versuch vom 6. October:
Temperatur am 6. X. 16° R.
„ „ 7. X. 15° R.
„ „ 8. X. 15° R.
„ „ 9. X. 16° R.
„ „ 10. X. 16° R.

Um 10½ Uhr Vorm. wird eine Quantität Sielwasser entnommen.

Platte 1.

Zu 200 cbcm. Sielwasser werden 3 cbcm. einer 1% Sublimatlösung hinzugesetzt, und diese Flüssigkeit, gut durchgeschüttelt, 15 Minuten stehen gelassen. Dann wird dieselbe auf 1:5000 mit sterilisirtem Wasser verdünnt, und hiervon 1 cbcm. mit 5 cbcm. Nährgelatine gemischt. Von der Mischung werden 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Der Sublimatgehalt des Sielwassers ist also 1 : 7000.

Platte 2

in gleicher Weise wie Platte 1 bereitet; Zu 200 cbcm. Sielwasser werden aber nur 2 cbcm. der 1% Sublimatlösung hinzugefügt.

Der Sublimatgehalt des Sielwassers ist daher 1:10000.

Platte 3

wie Platte 1 bereitet; Zu 200 cbcm. Sielwasser wird aber nur 1 cbcm. einer 1% Sublimatlösung hinzugefügt, der Sublimatgehalt ist daher 1 : 20000.

Platte 4

wie Platte 1 bereitet, aber ohne jeden Sublimatzusatz.

Platte 5. Controlplatte.

Zu 5 cbcm. Nährgelatine wird 1 cbcm. sterilisirten Wassers hinzugesetzt, davon werden 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Das Resultat war dieses:

am 7. X.:

Sämmtliche 5 Platten sind vollkommen kar.

am 8. X.

Platte 1, 2, 3 und 5 sind klar. Platte 4 zeigt einzelne schwer sichtbare kleinste Pünktchen.

Am 9. X.

Platte 1, 2 und 5 sind klar. Platte 3 zeigt eine Anzahl feinster Pünktchen. Auf Platte 4 haben sich die Colonien an Zahl und Ausdehnung vermehrt.

Am 10. X.

Auch auf Platte 1 und [illegible] ist eine Anzahl Colonien sichtbar. Dieselben unterscheiden sich jedoch von denen der Platte 3 und 4 dadurch, dass sie bedeutend kleiner sind. Auch die Colonien der Platte 3 sind im Durchschnitt um die Hälfte kleiner als die der Platte 4.

Platte 5 ist klar.

Eine Zählung der Colonien kann nicht vorgenommen werden, weil einzelne Colonien vorhanden sind, die einen grossen Teil der Nährgelatine verflüssigt haben.

Versuch vom 10. October.

Nachmittags 3 Uhr wird eine Quantität Sielwasser entnommen und damit in derselben Weise, wie beim Versuch vom 6. X., nur mit dem Unterschiede in der Menge des Sublimatzusatzes, folgende Platten angestellt.

Platte 1, Controlplatte.

5 cbcm. Nährgelatine werden mit 1 cbcm. sterilen Wassers gemischt, davon 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 2.

Zu 200 cbcm. Sielwasser werden 8 cbcm. einer 1% Sublimatlösung hinzugesetzt. Diese Flüssigkeit gut durchgeschüttelt 15 Minuten stehen gelassen. Im Uebrigen wie Platte 1 beim Versuch vom 6. X behandelt.

Der Sublimatgehalt des Sielwassers ist demnach 1 : 2500.

Platte 3

wie Platte 2 dargestellt. Da zu 200 cbcm. Sielwasser 4 cbcm. der 1% Sublimatlösung hinzugefügt werden, so ist der Gehalt 1 : 5000.

Platte 4

wie Platte 2 dargestellt; da aber der Sublimatzusatz zu 200 cbcm. Sielwasser nur 2 cbcm. der 1% Lösung beträgt, so ist der Sublimatgehalt 1:10000.

Platte 5.

1 cbcm. reines Sielwasser wird mit 5000 cbcm. sterilisirten Wassers verdünnt, davon wird 1 cbcm. mit 5 cbm. Nährgelatine gemischt und hiervon 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Temperatur am 10. X. 16° R.
„ „ 11. X. 15½° R.
„ „ 12. X. 17° R.
„ „ 13. X. 18° R.
„ „ 14. X. 17° R.

Das Resultat war folgendes:

Platte 1, blieb bis zum 14. X klar ohne jede Colonie.

Platte 2, am 12. X klar.

am 14. X. Es befinden sich auf derselben 288 kleine gelblichweisse Colonien, mithin in 1 cbcm. Sielwasser, dessen Sublimatgehalt 1:2500 ist, 1,728000 Mikroorganismen.

Platte 3, am 12. X. Es sind zahlreiche kleine Colo-Colonien sichtbar.

am 14. X. Es wurden auf der Platte 736 Colonien gezählt, mithin sind in 1 cbcm. Sielwasser, dessen Sublimatgehalt 1:5000 ist, 4,416000 Mikroorganismen enthalten.

Platte 4

am 12. X. zahlreiche kleine Colonien sind sichtbar; am 14. X. Die Zahl der Colonien ist 949. Es sind somit in 1 cbcm. Sielwasser, dessen Sublimatgehalt 1 : 10000 ist 5,694000 Mikroorganismen enthalten.

Platte 5

am 12. X. Zahlreiche kleine gelblich weisse Colonien; am 14. X. Es werden auf der Platte 1184 Colonien gezählt. Es ist somit die Zahl der Mikroorganismen in 1 cbcm. reinen Sielwasser 7,104000.

Versuch vom 14. October

Nachmittags 4 Uhr wird eine Quantität Sielwasser entnommen und damit werden folgende Versuche gemacht:

Platte 1, Controlplatte

1 cbcm. sterilisirten Wassers wird mit 5 cbcm. Nährgelatine gemischt, davon 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 2.

Zu 200 cbcm. Sielwasser werden 16 cbcm. einer 1 % Sublimatlösung hinzugegossen. Diese Flüssigkeit, gut durchgeschüttelt bleibt 15 Minuten stehen. Darauf wird 1 cbcm. hiervon auf 1 : 5000 cbcm. mit sterilisirtem Wassers verdünnt und nachdem hiervon wieder 1 cbcm. mit 5 cbcm. Nährgelatine gemischt ist, werden 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet. Der Sublimatgehalt des Sielwassers ist demnach 1:1250.

Platte 3 wie Platte 2 dargestellt.

Da aber nun 8 cbcm. einer 1% Sublimatlösung hinzugesetzt werden zu 200 cbcm. Sielwasser, so ist der Sublimatgehalt des Sielwassers 1 : 2500.

Platte 4

wie Platte 2 hergestellt. Es werden nur 4 cbcm. der 1% Sublimatlösung zu 200 cbcm. Sielwasser hinzugefügt; der Sublimatgehalt der Sielwassers ist demnach 1 : 5000.

Platte 5.

wie Platte 2 hergestellt. Es fehlt aber jeder Sublimatzusatz.

Temperatur am 14. X. 17° R.
„ „ 15. X. 17° R.
„ „ 16. X. 18° R.
„ „ 17. X. 16° R.
„ „ 18. X. 16° R.
„ „ 19. X. 18° R.

Das Resultat war folgendes:

am 16. X.

Platte 1 frei von Colonien.

Platte 2. Auf derselben sind 4 Colonien, die die Gelatine teilweise verflüssigt haben.

Platte 3. Auf derselben sind einzelne kleine Colonien sichtbar.

Platte 4. durch feinste Pünktchen getrübt.

Platte 5. Die ganze Platte ist durch feinste kleinste Pünktchen trübe.

am 18. X.

Platte 1 ist klar, enthält keine Colonien.

Platte 2. Auf derselben befinden sich einzelne kleine gelbliche Colonien; 4 Colonien haben die Nährgelatine in ihrer Umgebung verflüssigt.

Platte 3 zeigt eine Menge kleiner Colonien.

Platte 4. Die Zahl der Colonien übertrifft die der Platte 3 anscheinend um ein Bedeutendes.

Platte 5. wie Platte 4.

am 19. X.

Platte 1 enthält keine Colonien.

Platte 2. Auf derselben befinden sich 4 Colonien, die die Nährgelatine in ihrer Umgebung in der Ausdehnung von einer Linse bis zu der eines 5 Pfennigstücks verflüssigt haben; ausserdem 81 kleine punktförmige Colonien von gelblicher Farbe. Es wären demnach in 1 cbcm. Sielwasser bei einem Sublimatgehalt von 1 : 1250 510000 Mikroorganismen enthalten:

Platte 3. Auf derselben befinden sich 20 verflüssigte Colonien von der bei Platte 2 angegebenen Grösse, ausserdem 324 andere kleine gelbliche Colonien. Es wären somit in 1 cbcm. Sielwasser bei einem Sublimatgehalt von 1 : 2500 2,064000 Mikroorganismen enthalten.

Platte 4 zeigt 28 grössere verflüssigte Colonien von Linsen bis Pfennigstückgrösse, ausserdem 986 kleine gelbliche bis stecknadelkopfgrosse Colonien. Es sind demnach in 1 cbcm. Sielwasser bei einem Sublimatgehalt von 1 : 5000 6084000 Mikroorganismen enthalten.

Platte 5. Die Nährgelatine ist zum grössten Teil verflüssigt. Ausser den verflüssigten Colonien, die ineinander übergehen, befindet sich auf der Platte eine grosse Masse kleiner gelblicher Colonien. In Folge der Verflüssigung ist eine Zählung der Colonien leider unmöglich.

Es geht aus den 2 letzten Versuchen hervor, dass in dem Sielwasser, welches nach dem Versuch vom 10. October in 1 cbcm. 7,104,000 Mikroorganismen enthält, eine vollständige Tödtung der Mikroorganismen nieht möglich ist.

Nach den Versuchen von Koch über die Tödtung der Milzbrandsporen mittelst Sublimat [1]) sollte man annehmen, da dieser Autor gefunden hat, dass Milzbrandsporen durch eine Sublimatlösung', die in 5000 Gramm Wasser 1 Gramm Sublimat enthält, schon durch ein- bis zweimaliges Anfeuchten vollständig getödtet werden, dass die Fortpflanzungsmöglichkei d[illegible] ...roorganismen total aufgehobensein müsste.

Ich glaube daher, dass diese letzten 3 Versuche als eine vollständige Bestätigung dessen, was Wernich [2]) sagt, gelten können:

„Es muss fast als eine unerlässliche Forderung an einen guten Bakterientödtungsversuch gelten, dass er nicht blos in kleinen Flaschen und Reagensgläsern, sondern in controlirender Weise in grösseren Quantitäten der zersetzungsfähigen Materien und der vermuthlichen Desinfectionmittel angestellt wird.

Oft wird bei dieser Anordnung eine exacte Parallele insofern nicht zu ziehen sein, als der Effect in den kleinen Apparaten der exacten bacterioscopischen Forschung Stand halten kann, während in den grösseren sogar Trübung, Gasentwicklung und Fäulnissgeruch bei relativ stärkerem Zusatz des Desinfectionsmittels sich bemerkbar machen."

---

[1]) Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Reichsgesundheitsamt Bd. I pg. 276.

[2]) Wernich, Grundriss der Desinfection. Wien und Leipzig 1880 pg. 155.

Ich muss bei den letzten drei Versuchen, noch erwähnen, dass sich beim Hinzufügen der Sublimatlösung zu dem Sielwasser stets ein reichlicher weissgrauer flockiger Niederschlag, der schnell zu Boden fiel, bildete. Derselbe ist wohl darauf zurückzuführen, dass das Quecksilberchlorid mit den im Sielwasser enthaltenen Salzen im Wasser unlösliche Verbindungen gebildet hat. In Folge dessen kommt nur die nach der Bildung des Niederschlages übrig bleibende Sublimatmenge zur Wirkung.

Dieses Resultat, das für die Möglichkeit einer Desinfection wenig günstig erscheint, würde mich von weiteren Versuchen haben Abstand nehmen lassen, wenn nicht Ereignisse eingetreten wären die weitere Versuche als wünschenswerth erscheinen liessen.

Am 23. 24. und 25. October wurden die Ableitungsröhren und Canäle mit Leitungswasser gereinigt.

Nach der Reinigung war es von vorn herein anzunehmen, dass die Zahl der Mikroorganismen, da ihnen ein Teil des für ihre Entwicklung günstigen Nährbodens fehlte, geringer sein würde. Ich habe diese Vermuthung denn auch, wie die folgenden Versuche zeigen, meistens bestätigt gefunden. In den Fällen in denen dies weniger ausgesprochen ist, ist anzunehmen, dass kurz vor oder während des Versuches aus irgend einem der Gebäude stärker verunreinigte Wässer als gewöhnlich in den Kanal gelangten. (Vergl. den Versuch von 29. October.)

Es darf andererseits auch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Temperatur im Freien im October und November eine geringere war.

Dieselbe fiel zeitweise bis zum Nullpunkt und darunter, eine Temperatur, die natürlich für die Entwicklung der Mikroorganismen eine weit ungünstigere ist als die des Sommers.

Die Temperatur des Sielwassers dagegen war an der Stelle, an der dasselbe entnommen wurde stets eine gleiche und betrug 15—16° R.

Die nachstehenden Versuche habe ich in der Weise angestellt, dass ich aus einem cylindrischen Gefäss 15 Ltr. einer Sublimatlösung mit dem in den einzelnen Versuchen angegebenen Mengen von Sublimat in den 42 Meter von der Auffangestelle entfernten Schacht innerhalb 15 Minuten hineinfliessen liess, und während der Zeit des Hinzufliessens, so wie vorher und nachher Proben entnahm, und in derselben die Menge der Mikroorganismen bestimmte.

Versuch vom 29. October.

Die Menge des in einer Stunde durchfliessenden Sielwassers ist 4000 Liter.

Um 9 Uhr 45 Minuten wird eine Probe Sielwasser entnommen, um 9 Uhr 50 Minuten werden 200 Gramm Sublimat in 15 Ltr. Wasser gelöst innerhalb 15 Minuten in continuirlichem Strome dem Sielwasser zufliessen gelassen.

Es ist also der Sublimatgehalt des Sielwassers 1 : 5000.

Von dem Sielwasser werden Proben 8 Minuten, 12 Minuten und 35 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses entnommen und mit denselben die Glasplatten beschickt.

Platte 1. Controlplatte.

1 cbcm. sterilisirten Wassers wird mit 5 cbcm. Nährgelatine gemischt. Davon werden 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 2.

1 cbcm. Sielwasser, entnommen nach 8 Minuten, wird auf 1 : 5000 mit sterilisirtem Wasser verdünnt, und davon 1 cbcm. mit 5 cbcm. Nährgelatine gemischt. Von dieser Mischung werden 5 cbcm. auf der Glasplatte ausgebreitet.

Platte 2a

genau wie Platte 2 hergestellt mit Sielwasser, das ebenfalls nach 8 Minuten entnommen war.

Platte 3.

Das Sielwasser ist 12 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses aufgefangen. Im Uebrigen wird die Platte wie Platte 2 hergestellt.

Platte 3a

wie Platte 3. Das Sielwasser ist nach 12 Minuten entnommen.

Platte 4.

Das Sielwasser ist vor dem Versuch entnommen. Im Uebrigen wie Platte 2 bereitet.

Platte 5.

Das Sielwasser ist 20 Minuten nach Aufhören des Sublimatszuflusses entnommen. Im Uebrigen wie Platte 2 dargestellt.

Platte 6.

Das Sielwasser ist $1^1/_2$ Stunden nach Aufhören des Sublimatzuflusses entnommen. Im Uebrigen ist die Platte wie Platte 2 dargestellt.

Die Platten 2a und 3a wurden als Controlplatten für die Platten 2 und 3 hergestellt. Während die letzteren behufs Berichtigung öfter geöffnet werden mussten, blieben die erstern bis zu dem Tage, an dem die Colonien gezählt wurden, gedeckt.

Temperatur am 29. X. 16° R.
„ „ 30. X. 17° R.
„ „ 31. X. 18° R.
„ „ 1. XI. 18° R.
„ „ 2. XI. 17° R.
„ „ 3. XI. 18° R.

Das Resultat war folgendes:

Platte 1. Dieselbe bleibt bis zum 3. XI klar und enthält keine Colonie.

Platte 2.

am 1. XI. 4 kleine Colonien.

am 2. XI. viele nur als feinste Pünktchen sichtbare Colonien.

am 3. XI. 192 kleine teils weisse, teils gelbliche Colonien, ausserdem 4 grössere linsengrosse zerflossene Colonien, mithin in 1 cbcm. Sielwasser 1,176000 Mikroorganismen.

Platte 2a wird erst am 3. XI. besichtigt. Es befinden sich auf derselben 200 kleine gelbliche und 3 zer-

flossene Colonien. Mithin in 1 cbcm. Sielwasser 1,218000 Mikroorganismen.

Platte 3 am 1. XI. Auf derselben befindet sich eine grosse Anzahl kleinster gelblicher Colonien.

am 3. XI.

Es werden 486 Colonien gezählt. Mithin in 1 cbcm. Sielwasser 2,916000 Mikroorganismen.

Platte 3a wird am 3. XI. zum ersten Mal geöffnet und die Anzahl der Colonien gezählt. Die Zahl derselben ist 508. Mithin in 1 cbcm. Sielwasser 3,048000 Mikroorganismen.

Platte 4, am 1. XI. Zahlreiche kleine gelbliche Colonien sind auf der Platte sichtbar. Dieselben erscheinen etwas grösser als auf den vorigen Platten.

am 3. XI.

Es sind 490 Colonien auf der Platte vorhanden, mithin in 1 cbcm. Sielwasser 2,940000 Mikroorganismen.

Platte 5, am 1. XI. Die Anzahl der Colonien erscheint geringer als auf der Platte 4.

am 3. XI.

Es sind 160 kleine gelbliche und 4 linsengrosse zerflossene Colonien vorhanden; mithin in 1 cbcm. Sielwasser 984000 Mikroorganismen.

Platte 6, am 1. XI. Zahlreiche kleine Colonien deutlich sichtbar.

am 3. XI.

Es sind 281 kleine gelbliche Colonien auf der Platte vorhanden, d. h. in 1 cbcm. Sielwasser 1,686000 Mikroorganismen. Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die Colonien der 3 letzten Platten, von denen der übrigen Platten sich durch ihren grösseren Umfang unterscheiden.

Was die Anzahl der Colonien betrifft, so finde ich, dass dieselbe auf Platte 5 und 6 kleiner ist, obgleich in dem dazu geschöpften Sielwasser kein Sublimat mehr enthalten sein konnte, als auf den Platten 3 und 3a, zu welchen das Siel-

wasser während des Sublimatzuflusses entnommen wurde. Ich müsste daher diesen Versuch als einen misslungenen ansehen, wenn ich nicht annehmen will, dass entweder zu der Zeit, als die Sublimatlösung hinzufloss, das Sielwasser zufällig stärker verunreinigt war, als gewöhnlich, oder dass das nach dem Aufhören des Sublimatzuflusses hindurchfliessende Sielwasser ein reineres war.

Ich glaube zu der ersteren Annahme berechtigt zu sein, denn ich habe in den späteren Versuchen nicht mehr eine so grosse Anzahl von Colonien auch im Sielwasser, das kein Sublimat enthielt, gefunden als bei diesem Versuch in dem Sublimat enthaltenden Sielwasser. Der Versuch wird am 4. XI. wiederholt.

Versuch vom 4. November.

Derselbe wird in gleicher Weise mit der gleichen Menge Sulimat 200 Gramm wie der vorige angestellt.

Die Glasplatten werden ebenso, wie die des vorigen Versuches beschickt bis auf Platte 6, welche bei diesem Versuch fortfällt.

Der Sublimatgehalt des Sielwassers ist also 1:5000.

Temperatur am 4. XI. 18°
„ „ 5. XI. 16° R.
„ „ 6. XI. 16° R.
„ „ 7. XI. 16° R.
„ „ 8. XI. 16° R.
„ „ 9. XI. 17° R.
„ „ 10. XI. 18° R.
„ „ 11. XI. 17° R.
„ „ 12. XI. 17° R.

Das Resultat war folgendes:

Platte 1 am 6. XI. klar.
am 8. XI. klar.
am 10. XI. eine kleine Colonie.
am 12. XI. eine kleine Colonie.

Platte 2. am 6. XI klar, keine Colonie sichtbar.
am 8. XI. klar.

am 10. XI. 10 kleine gelbliche Colonien.

am 12. XI. derselbe Befund, die Colonien sind etwas gewachsen.

Platte 2a.

Dieselbe wird erst am 12 XI. geöffnet. Es befinden sich auf derselben 8 kleine Colonien, 1 Colonie hat die Gelatine im Umkreise einer Linse verflüssigt.

Platte 3

am 6. XI. Eine Colonie ist nicht sichtbar.

am 8. XI. Die Gelatine erscheint klar.

am 10. XI. 9 kleine gelbliche Colonien als feinste Pünktchen sichtbar.

am 12. XI. 9 kleine gelbliche Colonien als feinste Pünktchen sichtbar.

Platte 3a.

Dieselbe wird am 12. XI. zum ersten Mal geöffnet. Es befinden sich auf derselben 7 kleine gelbliche Colonien.

Platte 4

am 6. XI. klar. Keine Colonie sichtbar.

am 7. XI. Eine Anzahl Colonien, allerdings sehr vereinzelt stehend, ist bereits sichtbar, darunter 1 Colonie, die die Gelatine in der Umgebung verflüssigt hat.

am 8. XI. Derselbe Befund.

am 10. XI. 96 kleine gelbliche Colonien; eine Colonie hat die Gelatine im Umfange eines Fünfmarkstückes verflüssigt.

am 12. XI. Die Anzahl der Colonien ist dieselbe, doch sind die einzelnen Colonien gewachsen und schwanken in ihrer Ausdehnung von der Grösse des kleinsten Stecknadelkopfes bis zu der einer halben Linse. Mithin sind in 1 cbcm. Sielwasser 582000 Mikroorganismen enthalten.

Platte 5.

Das Sielwasser wurde zu dieser Platte 60 Minuten nach Aufhören des Sublimatzuflusses entnommen.

am 6. XI. Die Nährgelatine ist klar.

am 7. XII. Eine Anzahl kleiner Colonien ist bereits sichtbar.

am 8. XI. Derselbe Befund.

am 10. XI. Eine oberflächliche Zählung ergiebt ca. 100 Colonien.

am 12. XI. 108 kleine Colonien, 2 Colonien die die Nährgelatine in der Umgebung verflüssigt haben.

Mithin sind in 1 cbcm. Sielwasser 660 000 Keime enthalten.

Es geht aus diesem Versuch hervor, dass in dem vorliegenden Sielwasser, in welchem circa 650 000 Mikroorganismen in 1 cbcm. enthaltem sind, die desinficirende Wirkung des Sublimats im Verhältniss von 1:5000 eine recht befriedigende ist, denn während die Zahl der Colonien auf den Platten, zu deren Herstellung das Sielwasser während des Sublimatzuflusses entnommen wurde, zwischen 7 und 10 schwankt, sind auf den mit nicht desinficirtem Sielwasser beschickten Platten 97 bis 110 Colonien vorhanden.

Ausserdem macht sich in dem desinficirten Sielwasser eine Wachstumsverzögerung von 36—48 Stunden gegenüber dem nicht desinficirten Wasser bemerkbar.

Versuch vom 12. November.

Ich habe in diesem Versuch eine schwächere Sublimatlösung angewandt.

Es werden Vorm. 10 Uhr nur 100 Gramm Sublimat gelöst in 15 Ltr. Wasser, innerhalb 15 Minuten in den Schacht hineinfliessen gelassen.

Es ist also der Sublimatgehalt des Sielwassers bei 4000 Liter per Stunde 1:10000.

Mit den Proben, die 3 Minuten vor, 8 Minuten, 12 Minuten und 45 Minuten nach dem Beginn des Sublimatzuflusses entnommen wurden, werden die Glasplatten in der mehrfach angegebenen Weise beschickt.

Temperatur am 12. XI. 17° R.
„ „ 13. XI. 17° R.
„ „ 14. XI. 18° R.
„ „ 15. XI. 17° R.
„ „ 16. XI. 18° R.
„ „ 17. XI. 18° R.
„ „ 18. XI. 17° R.

Platte 1. Controlplatte.

am 14. XI. klar; keine Colonie.
am 18. XI. Derselbe Befund.

Platte 2.

Sielwasser 8 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses entnommen.
am 15. XI. 3 kleine Colonien deutlich sichtbar.
am 16. XI. Derselbe Befund.
am 18. XI. Die 3 kleinen Colonien sind mässig gewachsen, sonst keine weitere Veränderung.

Platte 2a.

wird am 18. XI. zum ersten Mal geöffnet. Es befinden sich auf der Platte 4 kleine Colonien.

Platte 3.

Das Sielwasser dazu ist 12 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses entnommen.
am 15. XI. 2 kleine Colonien und 1 Colonie, die die Gelatine in ihrer Umgebung verflüssigt hat, sind sichtbar.
am 16. XI. 2 neue kleine Colonien sind dazu gekommen.
am 18. XI. Es sind im Ganzen 4 kleine Colonien und 1 verflüssigte Colonie vorhanden.

Platte 3a.

wird am 18. XI. zum ersten Mal geöffnet; es sind 4 kleine Colonien auf derselben vorhanden.

Platte 4.

Das Sielwasser wurde zu derselben 3 Minuten vor Beginn des Sublimatzusatzes entnommen:
am 14. XI. Eine Anzahl kleiner Colonien ist bereits sichtbar.

am 15. XI. Die Zahl der kleinen Colonien beträgt nach ungefährer Schätzung 100. Daneben sind 8 zerflossene Colonien vorhanden.

am 18. XI. Es werden 115 kleine und 8 Colonien, die die Gelatine in ihrer Umgebung verflüssigt haben, gezählt.

Mithin in 1 cbcm. Sielwasser 738000 Mikroorganismen.

Platte 5.

Das Sielwasser dazu wird 45 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses entnommen.

am 14. XI. Eine Anzahl kleiner Colonien ist bereits sichtbar, darunter 2 Colonien, die die Gelatine in Linsengrösse verflüssigt haben.

am 16. XI. Eine oberflächliche Zählung ergiebt ungefähr 90 Colonien.

am 18. XI. Auf der Platte sind 96 kleine Colonien, und 2 Colonien, die die Gelatine verflüssigt haben, vorhanden.

Mithin sind in 1 cbcm. Sielwasser 588000 Mikroorganismen vorhanden.

Versuch vom 25. November.

Da in dem letzten Versuch bei 100 Gramm Sublimat die desinficirende Wirkung als eine genügende betrachtet werden kann, so werden in diesem Versuch nur 75 Gramm Sublimat, in 15 Ltr. Wasser gelöst, innerhalb Minuten hinzugegossen. Die Menge des durchfliessenden Wassers ist 4500 Ltr. per Stunde.

Es ist demnach der Sublimatgehalt des Sielwassers 1 : 15000.

Die Platten wurden in gleicher Weise wie bei dem vorigen Versuch bereitet.

Temperatur am 25. XI. 16° R.
„ „ 26. XI 17° R.
„ „ 27. XI. 17° R.
„ „ 28 XI. 17° R.
„ „ 29. XI. 18° R.
„ „ 30. XI. 17° R.
„ „ 1. XII. 18° R.
„ „ 2. XII. 18° R.

Platte 1. Controlplatte.

Dieselbe bleibt bis zum 2. XII. vollkommen klar.

Platte 2.

Das Sielwasser ist 8 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses entnommen; am 27. XI. vollkommen klar.

am 29. XI. einzelne kleinste Colonien sind bei genauerem Hinsehen sichtbar.

am 1. XII. Derselbe Befund.

am 2. XII. Es werden 120 kleine Colonien gezählt.

Platte 2a.

Dieselbe wird am 2. XII zum ersten Mal geöffnet. Es befinden sich auf ihr 115 kleine Kolonien.

Platte 3.

Das Sielwasser dazu ist 12 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses entnommen.

am 27. XI. klar.

am 28. XI. Eine Anzahl eben erst sichtbarer Pünktchen ist vorhanden.

am 2. XII. Es werden 125 kleine Colonien und 3 verflüssigte Colonien gezählt.

Platte 3a.

Dieselbe wird am 2. XII. zum ersten Mal geöffnet. Es sind 120 kleine und 1 zerflossene Colonie vorhanden.

Platte 4.

Das Sielwasser wurde 3 Minuten vor Beginn des Sublimatzuflusses entnommen.

am 27. XI. Eine Anzahl kleinster Colonien ist bereits sichtbar.

am 29. XI. Es sind nach oberflächlicher Zählung ungefähr 160 Colonien vorhanden.

am 2. XI. Die einzelnen Colonien sind deutlich gewachsen; 3 Colonien haben die Gelatine im Umfang von je einem Markstück verflüssigt. Die Zahl aller Colonien ist 176. Mithin sind in 1 cbcm. Sielwasser 1,056000 Mikroorganismen vorhanden.

Platte 5.

Das Sielwasser ist 45 Minuten nach Beginn des Sublimatzuflusses entnommen.

am 27. XI. Kleinste Colonien sind bereits sichtbar.

am 29. X Die Zahl der kleinen Colonien beträgt ungefähr 170. Ausserdem sind 3 verflüssigte Colonien vorhanden.

am 2. XII. Die genaue Zählung ergiebt 179 kleine, seit dem 29. XI. aber bedeutend gewachsene Colonien, und 3 Colonien, die $^1/_3$ der Nährgelatine verflüssigt haben.

Es sind demnach in 1 cbcm. Sielwasser 1092000 Mikroorganismen vorhanden.

Es geht aus dem vorletzten Versuch vom 12. XI. hervor, dass die Menge der Mikroorganismen durch einen Sublimatgehalt des Sielwasser von 1:10000 um das 30—40 fache abgenommen hat, denn während auf der Platte, auf der das desinficirte Sielwasser mit Nährgelatine ausgebreitet war, 123 Colonien vorhanden waren, schwankte die Zahl derselben auf der mit desinficirtem Sielwasser beschickten Platte zwischen 3 und 5.

Es ist damit nun allerdings keine vollständige Desinfection erreicht, doch glaube ich, dass dies immerhin nahezu absolute Resultat für practische Zwecke als ein ausreichendes zu betrachten ist.

Der letzte Versuch vom 25. XI. dagegen zeigt, dass die desinficirende Wirkung des Sublimats, das im Verhältniss von 1:15000 dem Sielwasser zugefügt war, nur eine sehr beschränkte war, denn die Hälfte und darüber der im Sielwasser enthaltenen Mikroorganismen gelangte noch, wenn auch später als in dem nicht desinficirten Sielwasser, zur Entwicklung.

Es war allerdings dabei auch die Anzahl der Mikroorganismen eine bedeutendere, denn während beim vorletzten Versuch 700000 Mikroorganismen in 1 cbcm. Sielwasser waren, waren beim letzten Versuch 1,000000 derselben vorhanden.

Füge ich noch zum Schluss hinzu, dass das Aussehen des Sielwassers trotzdem die Menge der Mikroorganismen, in 1 cbcm. in den Grenzen von 60000 bis 9000000 schwankte, bei den verschiedenen Versuchen äusserlich keine Veränderung zeigte, so kann ich das Gesammtresultat in folgende Punkte zusammenfassen:

1) Ein in flüssiger Form anzuwendendes Desinficienz, das ein fliessendes Sielwasser desinficiren soll, muss demselben in continuirlichem Strome beigemischt werden; im andern Falle bildet es einen mehr oder weniger geschlossenen Teil des Sielwassers, und wirkt daher nur in ganz geringem Umfange auf dasselbe ein.

2) Die Menge des Desinficienz, die ein bestimmtes Quantum Flüssigkeit desinficiren soll, muss je nach der Beschaffenheit der Flüssigkeit und ihrem Reichtum an Mikroorganismen eine verschieden grosse sein.

Am Schluss meiner Arbeit sei es mir noch gestattet die angenehme Pflicht zu erfüllen meinen hochverehrten Lehrern dem Herrn Geh. Medic.-Rath Prof. Dr. Ackermann und dem Herrn Geh. Medic.-Rath Prof. Dr. Weber, sowie Herrn Dr. Brosin, 1. Assistenten am pathologischen Institut, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für die freundliche Unterstützung, die sie mir bei der Anfertigung obiger Arbeit zu Teil werden liessen.

Lebenslauf.

Ich Paul Gauer, evang. Confession, Sohn des Seifenfabrikbesitzers Rudolph Gauer zu Lötzen, bin am 22. October 1859 zu Angerburg in Ostpreussen geboren. Den ersten Unterricht erhielt ich auf der Elementarschule meiner Vaterstadt. Von Michaelis 1873 bis Michaelis 1877 besuchte ich die Realschule I. Ordnung zu Insterburg darauf bis Ostern 1879 die Realschule I. Ordnung auf der Burg zu Königsberg i. Pr., welche ich mit dem Zeugnis der Reife verliess, um mich dem Studium der Medizin zu widmen. Die ersten fünf Semester studierte ich zu Berlin. Michaelis 1880 bestand ich als Extraneus auf dem Gymnasium zu Rastenburg die Maturitätsprüfung, die laut Ministerial-Rescript auf Griechisch, Latein und alte Geschichte beschränkt wurde.

Michaelis 1881 bezog ich die Universität Königsberg, woselbst ich am 13. März 1882 das Tentamen physicum bestand. Nachdem ich im darauf folgenden Semester meine Studien in Tübingen fortgesetzt hatte, genügte ich im Wintersemester 1882/83 meiner activen Dienstpflicht mit der Waffe zu Memel.

Von Ostern 1883 bis Ostern 1884 studierte ich abermals in Königsberg und bezog dann die Universität Halle a. S. woselbst ich am 23. Janaer 1886 die Approbation als Arzt erlangte.

Am 31. März 1886 bestand ich das Examen rigorosum.

Während meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen folgender Professoren und Docenten:

In Berlin: Christiani, Du Bois-Reymond, Fritsch, Harms, Hartmann, Helmholtz, Hofmann, Reichert.

In Königsberg i. Pr.: Albrecht, Baumgarten, Caspary, Dobrn, Jacobson, Jaffé, Kupfer, Münster, Naunyn, Neumann, Schoenborn, Schwalbe, Stetter, Vossius, v. Wittich.

In Tübingen: v. Bruns, v. Liebermeister, Vierordt.

In Halle a. S.: Ackermann, Bunge, Gräfe, Oberst, Olshausen, v. Volkmann, Weber.

Allen diesen meinen hochverehrten Herren Lehrern sage ich meinen herzlichen Dank.

THESEN.

I.

Die partielle Fussamputation nach Pirogoff ist der Amputationsmethode nach Syme vorzuziehen.

II.

Bei tuberkulöser Kniegelenksentzündung ist die typische Resection zu vermeiden und dafür die Astbrectomie anzuwenden.

III.

Bei Behandlung der Lues ist die Spritzkur der Schmierkur vorzuziehen.